

هندسة المتفجرات

نبدأ بعون الله في هذه السلسلة البسيطة التي تتناول موضوع العبوات المتفجرة التي تستخدم في العمليات العسكرية المتنوعة، تهدف إلى تعريفك أيها المجاهد بأنواع هذه العبوات وأداءها وطرق إستخدامها بما يناسب الغرض منها، أول ما نبدأ به في هذه السلسلة هو تعريف عام بأنواع العبوات وتقسيماتها ومعرفة الفروق الفنية بينها، ومن ثم ننتقل وفي كل حلقة من هذه السلسلة إلى نوع محدد من هذه العبوات في دراسة عامة لها من ناحية الأداء والاستخدام والفعالية.

العبـوات وأنواعهـا:

يمكن تقسيم العبوات إلى ٣ أنواع رئيسية وذلك حسب الاستخدام، وهي:

1. عبوات الدروع: ومنها العبوات الجوفاء والعبوات الصحنية، وتعتبر القذائف والصواريخ مضادات الدروع عبوت جوفاء.

مقارنة بين أنواع عبوات الدروع:

نوع العبوة	الاستخدام	قطر الاختراق[1]	عمق الاختراق[2]	المدى الفعال[3]
الجوفاء	إختراق الدروع الثقيلة	صغير جدا	كبير جدا	محدود (قليل)
الصحنية	إختراق الدروع المتوسطة	كبير	محدود	كبير

2. عبوات الأفراد: ومنها الانتشارية والتلفزيونية والرعدية والحزام الناسف، وتعتبر القنابل اليدوية ورؤوس القذائف المضادة للأفراد من العبوات الإنتشارية.

مقارنة بين أنواع عبوات الأفراد:

نوع العبوة	المدى الفعال	انتشار الشظايا	كثافة الشظايا[4]
الانتشارية	قليل – متوسط		محدود
الرعدية	بعيد		متوسط
التلفزيونية	متوسط		كثيف
الحزام الناسف	قليل		كثيف

3. العبوات ذات الإستخدام الخاص: ومنها البنجالور، عبوة القطع، عبوات النسف والتخريب ... الخ

كانت هذه مقدمة بسيطة؛ وفي الأعداد القادمة نبدأ بإذن الله التفصيل في كل نوع مما سبق .. والله ولي التوفيق

١– قطر الإختراق: هي مقدار الفتحة الخارجية التي يحدثها الإختراق على جسم الهدف.
٢– عمق الإختراق: مقدار الإختراق في الهدف أو طول الإختراق وعمقه داخل الهدف.
٣– المدى الفعال: يقصد به المسافة الفاصلة بين العبوة والهدف التي تكون فيه فعالية العبوة وتأثيرها على الهدف أكبر ما يمكن.
٤– تقاس كثافة الشظايا بمتوسط عدد الشظايا في كل متر مربع.

هندسة المتفجرات ... المتفجرات البادئة

للأخ: أبو الخطاب
حفظه الله



ما هي المتفجرات البادئة:

هي مواد متفجرة مفرطة الحساسية للعوامل الخارجية مثل الحرارة واللهب والطرق والاحتكاك وفي بعض الأحيان للكهرباء وبعض المواد الكيميائية، حيث تستجيب لهذه العوامل وتسبب إنفجارها وهي مواد غير ثابتة كيميائيا.

الاستخدام:

تستخدم هذه المواد فقط في الصواعق ولا تُستخدم في العبوات لسببين وهما أنها مواد ضعيفة الانفجار وأنها مواد حساسة.

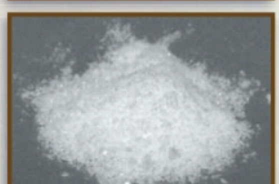
من أكثر هذه المواد انتشارا:



- **فلمنات الزئبق**: هي أول مادة متفجرة حساسة تم اكتشافها واستخدمت بشكل واسع في الحرب العالمية الثانية، وهي مادة ابرية الشكل ذات لون رمادي وفي بعض الأحيان بيضاء، سامة ولا تذوب في الماء، تتفاعل مع الألمنيوم ولا تتفاعل مع النحاس لذلك لا تستخدم الا في الصواعق النحاسية.



- **أزيد الرصاص**: اكتشفت هذه المادة بعد فلمنات الزئبق وسرعان ما حلت مكان الفلمنات كمادة أساسية للصاعق بسبب خصائص المادة الأكثر ثباتا بالإضافة للقوة، وهي مادة بيضاء اللون لا تذوب في الماء وتتفاعل مع النحاس ولا تتفاعل مع الألمنيوم، لذلك لا تستخدم الا في صواعق الألمنيوم.



- **بيروكسيد الأسيتون وبيروكسيد الهكسامين**: من المتفجرات البادئة الغير عسكرية وذلك بسبب خصائصها الغير الثابتة وحساسيتها، لا تذوب في الماء، عادة ما يستخدمها الهواه لذلك لا يوجد لها صواعق رسمية، والمادتين متشابهتين في الشكل وفي الكثير من الخواص



- **DDNP**: مادة متفجرة عسكرية تُستخدم في الصواعق العسكرية بشكل ذات لون برتقالي، لا تذوب في الماء، وهي مادة سامة لديها قدرة صعق عالية جدا، وقوة انفجارها تعادل ال TNT.

مقارنة بين السرعات الانفجارية للمواد السابقة وحساسيتها:



هندسة المتفجرات ... الصواعــق

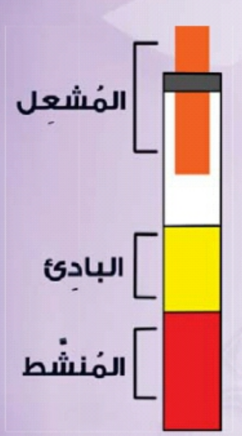


للأخ: أبو الخطاب
حفظه الله

ما هو الصاعق: هو المسؤول عن تفجير المواد المتفجرة في العبوات والشحنات على أنواعها.

مكونات الصاعق: يتكون الصاعق من ثلاث أقسام رئيسية وهي:

١. **المُشعِل:** وهو المسؤول عن توصيل الشعلة إلى داخل الصاعق كي تبدأ عملية الانفجار، وقد يكون كهربائي، او فتيل او ميكانيكي مثل صاعق القنبلة او رؤوس الصواريخ.



٢. **البادئ:** وفيه المادة البادئة الحساسة والتي لديها سرعة استجابة فورية للشعلة القادمة من المشعل، وهي مسؤولة عن تفجير وتحريض المادة المنشطة، وتكون المادة عبارة عن أزيد الرصاص في الصواعق ذات الانبوب المصنوع من الألمنيوم ومادة فلمنات الزئبق في ذات الإنبوب النحاسي.

٣. **المُنَشِط:** وفيه المادة الأقوى والمسؤولة عن تفجير المادة الرئيسية في الشحنات المتفجرة في العبوات وغيرها، وهذ المادة متوسطة الحساسية.

أمان التعامل مع الصاعق الكهربائي:

- يجب ربط طرفي سلك الصاعق مع بعض، وذلك عند عدم الإستخدام ولا يتم فكهم إلا عند العمل.
- يمنع تعرض الصاعق لأي نوع من الصدم او الضغط أو أشعة الشمس المباشرة وإبعاده عن مصادر الحرارة.
- عدم التعامل مع الصواعق بالقرب من محطات الإرسال (راديو، تلفزيون، اتصالات)، وكذلك عدم استخدام أجهزة الاتصال اللاسلكي بالقرب من الصواعق.
- عدم التعامل مع الصواعق في وجود خطوط الضغط العالي على الأقل ٥٠ متر، وكذلك عند وجود البرق.
- عزل الصواعق عن البطاريات، عند التخزين وغير التخزين.
- عدم وضع/نقل الصواعق قرب المناطق الحساسة من الجسم مثل الوجه والقلب .. الخ
- عدم فك الصاعق نهائيا.
- أي تهاون في النقاط السابقة يعرض الصاعق للانفجار، وانفجار الصاعق في اليد قد يسبب قطعها!
- يمنع وضع الصاعق داخل العبوة إلا وقت التنفيذ.
- يجب فحص الصاعق قبل الاستخدام.

طريقة فحص الصاعق الكهربائي:

١. التأكد من صلاحية الصاعق من الخارج، وذلك عدم وجود علامات تآكل او صدمات.

٢. يتم دفن الصاعق تحت الرمال، او وضع بطانية فوقه في حال عدم توفر الرمال، أو خلف ساتر.

٣. باستخدام جهاز الآفوميتر يوضع المؤشر على رمز الأوم ونختار القيمة ٢٠٠.

٤. نلامس طرفي الآفوميتر بطرفي سلك الصاعق كلٌ على حدى، مع إبعاد أصابع اليد وكذلك المعادن.

٥. إذا كانت قيمة القراءة على الشاشة ١ فإما الصاعق غير موصل او قيمة المقاومة عالية جدا، وعلى كلا الحالتين فإن الصاعق غير صالح، واما إن اعطى قيمة فالصاعق صالح، مع العلم ان القيم أعلى من ٣٥ تحتاج إلى بطارية قوية للتفجير.

هندسة المتفجرات ... العبوات الجوفاء



للأخ: أبو الخطاب
حفظه الله

• العبوات الجوفاء:

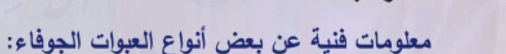
هي عبوات موجهة مخصصة لعمليات الخرق العميق في الأجسام الصلبة كالدروع الثقيلة والمعادن والباطون وكذلك الصخور.

• الشكل: ذات شكل اسطواني وفي مقدمة العبوة يوجد بطانة على شكل تجويف إلى الداخل، هذه البطانة هي المسؤولة عن عملية الاختراق في الهدف(١)، غالبا ما تكون هذ البطانة من معدن النحاس (٢).

• الاستخدام: تستخدم هذه الأنواع من العبوات في رؤوس القذائف والصواريخ المضادة للدروع كالـ RBG٧ وقذائف اللاو والكورنيت ...الخ، وكعبوات أرضية، وقليل ما تستخدم كعبوات جانبية، ومدنيا تستخدم في عمليات الحفر في الصخور.

تعتبر العبوات الجوفاء عبوات محدودة بالنسبة للمدى الفعال، وكذلك قطر الفتحة التي تحدثها في الهدف صغيرة جدا، وهاتين الميزتين تعتبر من أهم عيوب هذه العبوة، لكن في المقابل عمق الإختراق يكون كبير جداً، لذلك أفضل إستخدام لهذه العبوة كعبوة أرضية لأنه يمكن بسهولة التحكم بين بعد العبوة عن الهدف وضبط هذه المسافة لتعطي أفضل النتائج، إما استخدامها كعبوة جانبية فقط في حال ضمان وجود الهدف ضمن مسافة الفعالية للعبوة.

- الأهداف المناسبة: الدبابات والدروع الثقيلة.
- عمق الإختراق: من ٤الى ٨ أضعاف قطر البطانة.
- المدى الفعّال: من ٢ الى ٦ أضعاف قطر البطانة.



معلومات فنية عن بعض أنواع العبوات الجوفاء:

النوع	المدى الفعال	قطر الإختراق	عمق الإختراق
العبوة المحلية شواظ ٣	٦٠ سم	٤.٥ سم	٥٥ سم
العبوة المحلية شواظ ٤	٨٠ – ١٢٠ سم	٤ سم	١٠٠ سم
RPG-7	مضبوط بنهاية طرف رأس القذيفة	١.٣ – ٢ سم	٢٦ – ٣٤ سم
RPG-29	مضبوط بنهاية طرف رأس القذيفة	٢-٢.٥ سم	٦٠ سم
كورنيت – رأس متفجر	مضبوط بنهاية طرف رأس الصاروخ	٣ سم	١٠٠ سم

ملاحظات:

– النسبة للمدى الفعال إن كانت العبوة أقرب من الحد الأدنى للمدى الفعال فلن يحدث أي إختراق، وإن كان بعد الهدف عن العبوة أبعد من المدى الفعال فسيقل عمق الإختراق، مثلا عبوة شواظ ٣ على بعد ١٠ متر تخترق فقط ٨ سم.

– يجب أن تكون العبوة (أو القذيفة) متعامدة مع سطح الهدف المراد اختراقه ولا يضر أن يكون الانحراف بزاوية يسيرة على ألا تقل هذه الزاوية عن ٦٠ درجة، لأن اقل منها قد يحدث انزلاق لعامود النفث ويقلل من عملية الإختراق، وهذا ما يفسر وجود دروع الدبابات بشكل إنسيابي حاد كما في الميركافاه ٤.

(١) عن طريق إعادة تشكيل البطانة بفعل ضغط الانفجار إلى ما يشبه المسمار الطويل، ويسمى بعامود النفث.

(٢) وذلك بسبب أن لدي النحاس قدرة على التشكل بسهولة، وأيضا لكثافته العالية التي تفوق كثافة الحديد.

هندسة المتفجرات ... العبوة الصحنية



للأخ: أبو الخطاب
حفظه الله

- **العبوة الصحنية:**

تسمى أيضا العبوة الصدمية أو عبوة الشظية الواحدة، أو المقذوف المتشكل انفجاريا، وهي عبوة موجهة عسكرية ليس لها أي استخدام مدني، وهي مخصصة لعمليات الاختراق في الدروع الفولاذية متوسطة التدريع.

- **الشكل:**

عبوة اسطوانية الشكل يوجد بمقدمة العبوة بطانة غالبا من النحاس ويمكن استخدام الحديد المطاوع أو التنجستون، مع اختلاف الكفاءة عند الاستخدام، شكل البطانة يكون قليل التجويف على شكل صحني (منحني للداخل بشكل طفيف)، وقد يكون مستوٍ لكن يكون أقل كفاءه.

- **الاستخدام:**

تستخدم العبوات الصحنية كعبوات جانبية بعيدة المدى ومضادة للدروع المتوسطة، تعتبر هذه الأنواع من العبوات محدودة الفعالية بالنسبة لعمق الاختراق (مسافة الاختراق في داخل الهدف) ولكن جيدة الفعالية بالنسبة لقطر الاختراق (فتحة الاختراق من الخارج)، وذات فعالية ممتازة بالنسبة للمدى الفعال (بعد العبوة عن الهدف) وتعتبر هذه الميزة من أفضل مميزات هذه العبوة.

لا تستخدم هذه العبوة كعبوة أرضية، لأنها غير فعالة مع الأهداف القريبة.

- **قطر الاختراق:**

من ٠,٥ الى ٠,٨ من قطر البطانة.

- **عمق الاختراق:**

من ٠,٥٥ الى ٠,٦ من قطر البطانة.

- **المدى الفعّال:**

من ١٠٠ الى ٤٠٠ ضعف قطر البطانة، وتصل إلى ٨٠٠ ضعف، وأنسبها مسافة ال ٤٠٠ ضعف.

- مع ملاحظة أن النتائج السابقة لفعالية العبوة تكون واقعية فقط في حال كانت العبوة مُصَنَّعه وفق أفضل المعايير.

- **الأهداف المناسبة:**

سيارات، جيبات عسكرية مصفحة، ناقلة جند، ملالة جرافة عسكرية، كاسحة ألغام، دبابات قليلة التصفيح.



أما بالنسبة للدبابات عالية التصفيح فحسب الشكل التالي:

منطقة ١ تسبب الإعطاب عن التقدم

منطقة ٢ و٣ لا يحدث أضرار تذكر

منطقة ٤ (من أعلى لأسفل) يحدث إختراق كامل

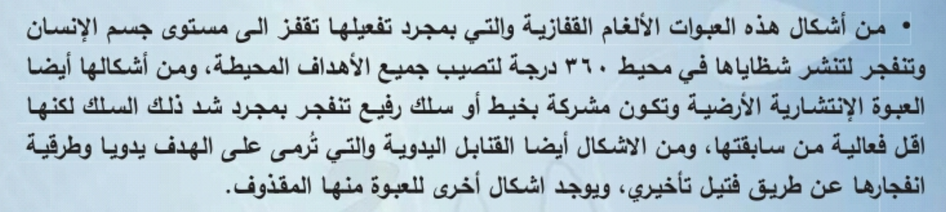
منطقة ٥ يسبب إخترق جزئي وفي بعض الأحيان إعطاب

هندسة المتفجرات ... العبوة الانتشارية

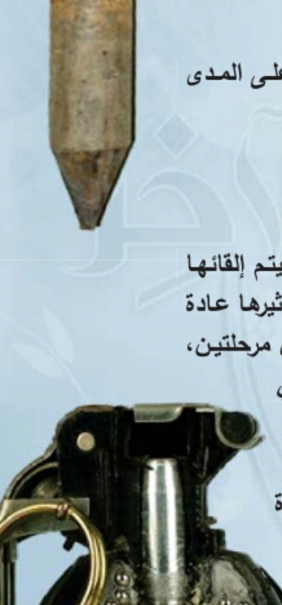


للأخ: أبو الخطاب
حفظه الله

العبوة الانتشارية:



هي عبوة عسكرية مضادة للأفراد، وتأثيرها بمحيط دائري (٣٦٠ درجة) حول العبوة.



• من أشكال هذه العبوات الألغام القفازية والتي بمجرد تفعيلها تقفز الى مستوى جسم الإنسان وتنفجر لتنشر شظاياها في محيط ٣٦٠ درجة لتصيب جميع الأهداف المحيطة، ومن أشكالها أيضا العبوة الإنتشارية الأرضية وتكون مشركة بخيط أو سلك رفيع تنفجر بمجرد شد ذلك السلك لكنها اقل فعالية من سابقتها، ومن الاشكال أيضا القنابل اليدوية والتي تُرمى على الهدف يدويا وطرقية انفجارها عن طريق فتيل تأخيري، ويوجد اشكال أخرى للعبوة منها المقذوف.

• **الشكل العام:** هذه العبوات تكون اسطوانية الشكل وأحيانا شبه دائرية، وذلك لنشر الشظايا بشكل دائري حول العبوة.

• **التأثير:** تأثير هذه العبوات هو ينحصر فقط بالمحيط القريب من العبوة اما تأثيرها على المدى البعيد فلا يكاد يذكر ولذلك يتم استخدام أكثر من عبوة لتعطي تأثير مقبول.

– القنابل اليدوية –

كما ذكرنا سابقا هي من صنف العبوات الانتشارية لكن ميزتها أنها يدوية التوجيه أي يتم إلقائها على الهدف، القنابل اليدوية لها عدة أشكال منها الاسطواني والبيضاوي والدائري، مدى تأثيرها عادة يكون بمحيط ٢٥ متر مربع أي بدائرة قطرها ٥ أمتار فقط، أما آلية التفجير فتتكون من مرحلتين، الأولى وهي التسليح، وهنا بعد رفع مسمار الأمان يبقى الرامي ممسكا بذراع القنبلة وهي بدورها تكون مثبتة لإبرة طرق الكبسولة، ما ان يتم إفلات ذراع القنبلة حتى تتحرر إبرة طرق الكبسولة وتضرب الكبسولة المسؤولة عن إيصال الشعلة الى الفتيل الاشتعالي التأخيري، ويبدأ هنا العد التنازلي (المرحلة الثانية) لتوقيت انفجار صاعق القنبلة وعادة يكون التوقيت من ٣,٥ الى ٥ ثواني واحيانا تزيد في حالات خاصة.

وللتنويه فهناك قنابل يدوية أخرى ليست من عائلة العبوات الانتشارية لأن أهدافها غير مميته ومنها القنابل الضوئية، وتستخدم في اقتحامات الغرف والمباني وذلك

لان عند القائها تصدر وميض (فلاش) عالي ولحظي وصوت عالي، هذ الوميض لا تتحمله العين البشرية فيصاب الهدف بالعمى المؤقت والصوت اعلى من ان تتحمله الأذن البشرية فيصاب الهدف بالصم المؤقت مما يفقده التوازن والتحكم ويسقط أرضا.

ومن القنابل اليدوية الأخرى خارج التصنيف هي القنابل الدخانية والصوتية وأنواع أخرى ذات أغراض غير مميتة.

هندسة المتفجرات ... العبوة الرعدية



للأخ: أبو الخطاب
حفظه الله

• **العبوة الرعدية:** هي عبوة موجهة عسكرية مضادة للأفراد، ومخصصة للأهداف البعيدة والمُرَكّزة في نقطة معينة.

• **الشكل:** عبوة اسطوانية الشكل يوجد بمقدمة العبوة طبقة من شظايا على شكل بطانة قليلة التجويف الى الداخل، عادة ما تكون هذه الشظايا عبارة عن كرات فولاذية موحدة القطر، والشكل الكروي للشظية له دور هام جدا في عملية القذف حيث ان الأجسام الانسيابية مقاومة الهواء لها لا تذكر، فتنطلق أسرع وأبعد من غيرها، وكذلك سهلة الاختراق.

• **التأثير:** تأثير هذه الأنواع من العبوات بعيد المدى (أكثر من ٤٠ متر) وقد يصل إلى ٢٠٠ متر في بعض الأنواع ولكن انتشار الشظايا عرضا وارتفاعا يكون قليل (من ٥ الى ١٢ متر)، مع ملاحظة إن هذه الأرقام بشكل عام، أما للدقة فيتم الالتزام بالتعليمات والأرقام التي تأتي من مصنعية العبوة.

• **الاستخدام:** تستخدم كعبوة مضادة للأفراد جانبية وبعيدة المدى، يمكن استخدامها للمركبات العادية (سيارات، باصات ... الخ) واحتمالية إعطاب المركبة قد تكون معدومة، ولكن إمكانية إصابة راكبيها مضمونة بإذن الله في حال تم مراعاة التوجيه الصحيح وان يكون الهدف ضمن المدى القاتل.

• **معلومات فنية عن العبوة الرعدية الخاصة بالمجاهدين السلفيين في بيت المقدس-غزة**

- والأوزان: الوزن الكلي ١٥,٢٥٠ كيلوجرام ووزن المواد المتفجرة ٧,٢.
- عدد الشظايا: ٧٥٠ شظية.
- المدى القاتل (١) : حتى ٨٠ متر.
- المدى المؤثر (٢) : حتى ١٢٠ متر.
- مدى القذف (٣): حتى ١٥٠ متر.
- عرض الهدف: على بعد ١٠٠ متر يكون الانتشار ١١ متر.

• **الأهداف المناسبة:**

- مجموعة من الأفراد على مسافة ٧٠ متر لا يتعدى تجمعهم على رقعة ١٠ متر مربع.
- أفراد على مسافة ٤٠ متر لا تتعدى مساحة تجمعهم على رقعة ٥ متر مربع.
- سيارة غير مصفحة على مسافة ٥٠ متر.

---

(١): هو المدى الذي عنده الشظية ممكن أن تخترق جمجمة إنسان وتخرج من الجهة الأخرى (دخول وخروج) أي أقصى قوة للشظية.

(٢): هو مدى ذو أثر أقل من المدى القاتل لكن ما تزال الشظية تحتفظ بطاقة تمكنها من الاختراق.

(٣): هو المدى الأقصى لوصول الشظية بغض النظر عن قوتها.

هندسة المتفجرات .... العبوة التلفزيونية



للأخ: أبو الخطاب
حفظه الله

- **العبوة التلفزيونية:** هي عبوة موجهة عسكرية مضادة للأفراد، ومخصصة للأهداف البعيدة المنتشرة بشكل عرضي كالمشاة وما شابه.
- **الشكل:** تأخذ العبوة شكل المستطيل وتشبه إلى حد ما شاشة التلفاز ولهذا سميت بالتلفزيونية، العبوة يكون فيها تحدب وتقعر، أما التحدب كي تنشر الشظايا بشكل أفقي واسع، وأما التقعر كي تحافظ الشظايا على مستوى ارتفاع الشظية.
- **الاستخدام:** تستخدم كعبوة أفراد جانبية متوسطة المدى للأهداف المنتشرة عرضياً.
- **معلومات فنية عن العبوة التلفزيونية الخاصة بالمجاهدين السلفيين في بيت المقدس-غزة :**



- الأبعاد والأوزان:

الطول ٢٨سم.
العرض ٧ سم في أعرض نقطة للعبوة.
الارتفاع ١٨,٥سم.
الوزن الكلي ٥,٧ كيلوجرام تقريبا.
وزن المواد المتفجرة ٤ كيلوجرام تقريبا.

- الشظايا:

عدد الشظايا: ١٧٠٠ شظية.
قطر الشظية: ٦ مليمتر.

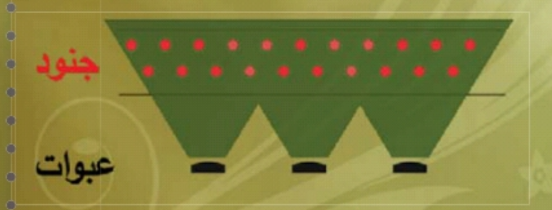
- المدى القاتل (١) : حتى ٢٠ متر.
- المدى المؤثر (٢) : حتى ٣٥ متر.
- مدى القذف (٣) : حتى ٧٥ متر تقريبا.

البعد عن الهدف بالمتر	انتشار الشظايا عرضًا بالمتر	عدد الشظايا في كل متر مربع
١٠	٩	٤٤ على الأقل
١٨	١١	١٠ على الأقل
٢٨	١٧	٥ على الأقل
٤٠	٢٢	٣ على الأقل

- انتشار الشظايا

- **الأهداف المناسبة:**

– سطر من المشاة عرضه ٦ أمتار على بعد ١٠ متر، أو سطر من المشاة عرضه ١٥ متر على بعد ٢٨ متر.
– في حال كان عرض المشاة كبير يمكن استخدام عدة عبوات تلفزيونية على ان يكون بين كل عبوة ٨ أمتار وتكون دائرة التوصيل الكهربي للصواعق على التوازي كما في الشكل التوضيحي التالي.
– سيارة غير مصفحة على مسافة ٨ أمتار.



---

(١): المدى الذي ممكن أن تخترق عنده الشظية جمجمة إنسان وتخرج من الجهة الأخرى (دخول وخروج) أي أقصى قوة للشظية.
(٢): هو المدى ذو أثر أقل من المدى القاتل لكن ما تزال الشظية تحتفظ بطاقة تمكنها من إختراق الأجسام.
(٣): هو المدى الأقصى لوصول الشظية بغض النظر عن قوتها.